



**UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN PECUARIA**



# **NIVEL DE PLASMA PORCINO Y TIEMPO DE SUMINISTRO EN ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LAMBAYEQUE**

## **TESIS**

Presentada como requisito  
Para optar el título profesional de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**POR**

**BACH. MÁXIMO FABRICIO RAMÍREZ ANTAURCO**

**Lambayeque — Perú**

**2018**

**NIVEL DE PLASMA PORCINO Y TIEMPO DE SUMINISTRO EN  
ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LAMBAYEQUE**

## **TESIS**

**Presentada como requisito Para optar el título profesional de:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**POR**

**BACH. MÁXIMO FABRICIO RAMÍREZ ANTAURCO**

**Aprobada por el siguiente jurado**

---

**Ing. Carlos H. Pomares Neira, MSc.  
Presidente**

---

**Ing. Rogelio Acosta Vidaurre  
Secretario**

---

**Ing. Benito Bautista Espinoza  
Vocal**

---

**Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr.  
Patrocinador**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado a mis padres Pablo Ramírez y Paulina Antaurco por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida. A Cristian y Doris, A mis hermanos Antonio, Ricardo, Sofia, Abel, Milko, Milluska, Yuliana y A Vania Delgado.

## **AGRADECIMIENTO**

- ❖ Al Dr. Napoleón Corrales Rodríguez por ser un excelente profesional y amigo cual tengo el privilegio contar con sus asesorías durante todo el trabajo de investigación.
  
- ❖ Ala granja “super cuy” propietario el Ing. José Regulo Vásquez Ramírez y al Ing. Olguin Arnaldo Veliz jefe de plantel de la granja por su apoyo en la fase experimental de este trabajo de investigación.

<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
I. INTRODUCCION.....	1
II. ANTECEDENTES Y BASES TEORICAS.....	2
2.1 Generalidades.....	2
2.2 Alimentación del cuy.....	2
2.3 Plasma porcino deshidratado.....	9
III. MATERIAL Y METODOS.....	21
3.1. <u>Lugar de Ejecución y Duración del Experimento</u> .....	21
3.2. <u>Tratamientos Evaluados</u> .....	21
3.3. MATERIALES Y EQUIPOS EXPERIMENTALES.....	22
3.3.1 MATERIALES.....	22
3.3.1.1 Animales.....	22
3.3.1.2 Alimentos.....	22
3.3.2. INSTALACIONES Y EQUIPO.....	23
3.3.2.1 Instalaciones.....	23
3.3.2.2 Equipo.....	23
3.4. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.....	23
3.4.1. Diseño de Contrastación de las Hipótesis.....	23
3.4.2. Técnicas Experimentales.....	23
3.4.3. Variables Evaluadas.....	24
3.4.4. Análisis Estadístico.....	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
4.1. Evaluación de pesos vivos.....	26
4.2. Peso vivo final por cuy según tratamiento.....	27

4.3 Incremento de peso vivo por tratamiento.....	28
4.4 Evaluación del consumo de materia seca .....	30
4.4.1 Consumo de materia seca de concentrado.....	30
4.4.1.1 Consumo diario de materia seca de concentrado.....	30
4.4.2 Consumo de materia seca diaria total (Forraje más concentrado) .....	31
4.4.2.1 Consumo diario de materia seca total (forraje + concentrado) .....	33
4.5 Conversión alimenticia (C.A) .....	34
4.5.1 Conversión alimenticia (CA) de la materia seca del concentrado.....	34
4.5.2 Evaluación de la conversión alimenticia (C.A) de materia seca total.....	35
4.6 Mérito económico.....	37
4.7 Análisis de rendimiento de carcasa.....	38
4.8. Análisis sensorial de la carne de cuy alimentado con plasma porcino deshidratado (PPD).....	39
4.8.1. Análisis sensorial del olor la carne de cuy.....	39
4.8.2. Análisis sensorial del sabor de la carne de cuy.....	39
4.8.3. Análisis sensorial de la textura de la carne de cuy.....	40
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
5.1 Conclusiones.....	41
5.2 Recomendaciones.....	41
VI. RESUMEN.....	42
VII. BIBLIOGRAFIA.....	43
VIII. ANEXOS.....	49
Tabla 1A. Peso vivo inicial por cuy según tratamiento (g).....	49
Tabla 2A. Peso final por cuy según tratamiento (g).....	49
Tabla 3A. Incremento de peso total por cuy por tratamiento (g).....	49
Tabla 4A. Consumo de materia seca de concentrado por cuy por tratamiento.....	50
Tabla 5A. Consumo de materia seca total por cuy por tratamiento.....	50
Tabla 6A. Conversión alimenticia de materia seca total del concentrado.....	50
Tabla 7A. Conversión alimenticia de materia seca total (Forraje + concentrado)...	51
Tabla 8A. Prueba de homogeneidad de varianza del peso vivo inicial (Kg).....	51

Tabla 9A. Análisis de varianza de peso vivo inicial.....	51
Tabla 10A. Análisis de varianza de peso vivo final de cuyes.....	52
Tabla 11A. Análisis de covarianza entre peso inicial y peso vivo final de cuyes...	52
Tabla 12A. Análisis de varianza de incremento de peso vivo de cuyes.....	52
Tabla 13A. Análisis de varianza de consumo de materia seca de concentrado....	52
Tabla 14A. Análisis de varianza de consumo de materia seca total (forraje + concentrado).....	53
Tabla 15A. Análisis de varianza de Conversión Alimenticia de materia seca de concentrado.....	53
Tabla 16A. Análisis de varianza de Conversión Alimenticia de materia seca total (forraje + concentrado).....	54
8.1 Formato de evaluación sensorial de carne de cuy.....	54

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de alfalfa y concentrado en el rendimiento productivo de cuyes....	6
Tabla 2. Formulas alimenticias y composición química por tratamiento.....	22
Tabla 3. Incremento de peso vivo total y diario por cuy por tratamiento (g).....	29
Tabla 4. Consumo de materia seca de concentrado total y diario por cuy según tratamiento (g/cuy/día).....	31
Tabla 5. Consumo diario de materia seca total de forraje más concentrado por cuy según tratamiento (g/cuy/día).....	33
Tabla 6. Conversión alimenticia de materia seca total por tratamiento.....	35
Tabla 7. Rendimiento de carcasa según tratamiento (%).....	39

## INDICE DE GRAFICAS

Gráfico 1. Comparativo porcentual de conversión alimenticia Materia Seca Total entre tratamientos (%).....	37
Gráfico 2. Comparativo porcentual de mérito económico (%) .....	38
Grafico 3. Evaluación de olor de carne de cuyes alimentados con plasma porcino deshidratado (PPD).....	39
Gráfico 4. Evaluación de sabor de carne de cuyes alimentados con plasma porcino deshidratado (PPD).....	40
Gráfico 5. Evaluación de textura de carne de cuyes alimentados con plasma porcino deshidratado.....	40

## I. INTRODUCCION

El avance tecnológico aplicado a la nutrición animal es un campo escasamente validado en la alimentación de cuyes en la Región Lambayeque siendo necesario realizar investigaciones para su incorporación técnica y económica. El plasma porcino deshidratado (PPD) es una alternativa altamente proteica con propiedades inmuno moduladoras que podrían ayudar en el desempeño productivo de cuyes en etapa de crecimiento engorde, pero se desconoce el tiempo de suministro y nivel adecuado de utilización por lo que no planteamos la siguiente interrogante: ¿Cuál es el tiempo de suministro y nivel de plasma porcino deshidratado en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) en Lambayeque? La hipótesis planteada fue: El tiempo de suministro y nivel de plasma porcino deshidratado influyen en el engorde de cuyes (*cavia porcellus*) y los objetivos planteados en el presente estudio fueron:

- Determinar la mejor relación entre el tiempo de suministro y nivel de plasma porcino deshidratado en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*).
- Determinar la conversión alimenticia y eficiencia económica de los tratamientos evaluados.
- Evaluar el rendimiento de carcasa de cuyes alimentados con plasma porcino deshidratado (PPD) en el concentrado de cuyes.
- Evaluar la influencia de PPD en el olor, sabor y textura de cuyes alimentados con plasma porcino deshidratado (PPD) en el concentrado



## **II. ANTECEDENTES Y BASES TEORICAS**

### **2.1 Generalidades**

Perú es el país que tiene la mayor población de cuyes a nivel mundial, estos están distribuidos en las regiones de costa y sierra. Ecuador mantiene cuyes en toda la región andina, en tanto que en Colombia y Bolivia la crianza de cuyes se ha desarrollado en los departamentos de Nariño en Colombia y en Cochabamba en Bolivia (CAYCEDO, 2000).

La carne de esta especie tiene un alto nivel de proteína 20,3 %, bajo nivel de grasa 8 % y minerales 0,8 % se caracteriza por su excelente sabor y alta digestibilidad. El rendimiento de carcasa varía entre el 54.4 % para el cuy nativo y el 71.6 % para el cuy mejorado (HIGAONNA, 2005).

La crianza de cuyes aporta al crecimiento de granjas comerciales existentes y contribuye a la desnutrición por el consumo de carne. Además, esta especie de razas precoces como la Perú logran obtener un kilogramo de peso vivo a los 56 días, tiempo menor al alcanzado en la década de los 60 cuando el mismo peso se lograba en 160 días (CHAUCA, 2014)

### **2.2 Alimentación del cuy**

Al evaluar el sistema de alimentación en granja, el 73.81% utiliza sistema mixto (forraje y concentrado) y el 26.19% utiliza el sistema simple solo con forraje. De todas las granjas que utilizan sistema mixto de alimentación, el 96.8% utiliza maíz chala y el 3.2% alfalfa. En las empresas que utilizan sólo

alimentación forrajera, el 90.9% utiliza maíz chala y 9.10% alfalfa. Los cuyes reproductores consumen 0.23 Kg/animal/día de maíz chala como forraje en la etapa de reproductoras y 0.15 Kg/animal/día en recría-engorde (HUAMANTA, 2014).

Los cuyes en etapa de crecimiento pueden consumir 20 g /animal/día de un concentrado con 18% de proteína cruda y 3.0 Mcal/Kg de energía digestible (ED); y tienen un incremento diario de peso vivo de 6.6 g (APEREA, 2008).

Una guía práctica para alimentar a los cuyes, de acuerdo a su edad, es suministrarles a cuyes lactantes 10 a 20 gramos de concentrado y 100 g a 200 g de forraje por día, a cuyes en crecimiento-engorde 20 a 30 g de concentrado y 200 a 300 g de forraje por día y cuyes reproductores 30 a 40 g de concentrado y 300 a 400 g de forraje por día (CORRALES, 2012).

El logro del peso de comercialización para carne a una temprana edad (8 semanas) es atribuible a la calidad genética de los animales. Una alimentación balanceada y manejo adecuado le permite expresar su potencial genético, este corto periodo resulta beneficioso por reducir los problemas de peleas entre cuyes machos que merman la productividad, aumentan los costos y dañan la calidad de la carcasa (RIVAS, 1995).

En Cieneguilla en el Programa de Investigación y Proyección Social en Carnes de la Facultad de Zootecnia –UNA La Molina se evaluaron 96 cuyes machos procedentes de líneas mejoradas, destetados a  $14 \pm 4$  días,

distribuidos en 6 tratamientos: control, 18mg, 20mg, 25mg, 32mg, y 39mg de vitamina C en 100g de alimento, durante 49 días. Las dietas tuvieron una densidad nutricional de 2.9 Mcal ED/kg y 19% de proteína, el alimento balanceado fue en pellets (4.5x10 mm), el suministro de forraje de rastrojo de brócoli al grupo control fue en forma restringida (20% del peso vivo). Los resultados indicaron similitud en los pesos y ganancias de peso de los animales a diferentes niveles de vitamina C evaluados. En el consumo de alimento se observó diferencias altamente significativas, siendo el grupo control con registro de mayor consumo. La conversión alimenticia mostró una mayor eficiencia en las dietas a las que se les adicionaron vitamina C (exclusión de forraje). El rendimiento de carcasa fue similar en todos los niveles. El nivel de vitamina C de 39 mg/100g de alimento generó menor deposición de grasa en la carcasa. La mayor retribución económica del alimento correspondió al grupo control. Según los resultados obtenidos de comportamiento productivo y económico, recomiendan utilizar 20 mg de vitamina C en 100g de alimento, para cuyes en crecimiento, criados bajo una alimentación con exclusión de forraje. Los resultados obtenidos para T0, T1, T2, T3, T4, T5 y T6 en ganancia diaria (g) fueron 16.8; 15.6; 15.6; 15.6; 16.3 y 16.5. En consumo de materia seca total (g) 2972.24; 2534.32; 2495.96; 2468.94; 2594.45 y 2541.29. Consumo diario (g/día) 60.65; 51.72; 50.94; 50.39; 52.94 y 51.86. Rendimiento de carcasa (%) 70.07; 70.95; 71.89; 71.03; 70.80 y 71.60. Conversión alimenticia (kg alimento/kg PV) 3.6; 3.3; 3.2; 3.2 y 3.1 respectivamente (BENITO, L. *et al.*, 2005).

En el Programa de Investigación en Carnes, Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, se evaluaron diferentes densidades nutricionales en el alimento balanceado peletizado en la fase de crecimiento en 60 cuyes machos mejorados, destetados de  $14 \pm 3$  días de edad durante 49 días, la distribución de los animales fue en dos tratamientos: T1: Alimento Balanceado “Cuy Mixto”, T2: Alimento Balanceado “Cuy Molinero” con seis repeticiones por tratamiento, y cinco animales por repetición. La alimentación proporcionada fue mixta (Alimento balanceado + forraje), además se suministró agua a voluntad, al igual que el alimento balanceado, el forraje (rastrojo de brócoli) fue suministrado en forma restringida (10% del peso vivo). Para ambos tratamientos el tipo de alimento fue dividido en dos etapas: etapa de inicio (alimento de inicio) durante las tres primeras semanas, luego en la etapa de crecimiento (alimento de crecimiento) durante cuatro semanas. Los resultados no reflejan diferencias entre las ganancias de peso diario en ambos tipos de alimento, similar respuesta se observó en la conversión alimenticia. Los parámetros obtenidos en la etapa de crecimiento para T1 y T2 en ganancia diaria (g) fueron 14.5 y 13.6. En consumo de materia seca total (g) 2511 y 2403. Rendimiento de carcasa (%) 72.92 y 71.08. Conversión alimenticia (kg alimento/kg PV) 3.54 y 3.61 respectivamente (SOLORZANO et al. 2010).

En las instalaciones del Programa de Crianzas Familiares del Instituto de Innovación Agraria (INIA) – La Molina, se evaluaron dos niveles de energía digestible (2.8 y 3.0 Mcal. ED/Kg.) y dos niveles de proteína (15 y 18%) en

dietas de crecimiento en 48 cuyes mejorados de la Línea Perú de  $14 \pm 3$  días durante 49 días distribuidos en cuatro tratamientos con seis repeticiones cada uno. T1: 15% proteína, 2.8 Mcal. ED/Kg., T2: 18% de proteína, 2.8 Mcal. ED/Kg. T3: 15% proteína, 3.0 Mcal ED/kg, T4: 18% proteína 3.0 Mcal. ED/Kg. El alimento balanceado en forma de pellets (4.5 x 10mm) fue ofrecido a voluntad, el forraje chala fue suministrado en forma restringida (10% del peso vivo). Los resultados mostraron diferencias significativas para ganancias de peso, siendo favorable para los alimentos con el nivel de proteína de 18% y 2.8 Mcal/kg, observándose también un mayor consumo y rendimiento de carcasa. Los parámetros obtenidos para T1, T2, T3 y T4 en ganancia diaria (g) fueron 12.1; 14.18; 12.8 y 13.19. En consumo de materia seca total (g) 2182; 2362; 2107 y 2120. Rendimiento de carcasa (%) 70.6; 71.80; 70.70 y 71.40. Conversión alimenticia (kg alimento/kg PV) 3.7; 3.5; 3.4 y 3.3 respectivamente (TORRES et al., 2007).

El rendimiento productivo de cuyes con diferentes niveles de alfalfa y concentrado se aprecia en el siguiente cuadro

Tabla 1. Niveles de alfalfa y concentrado en el rendimiento productivo de cuyes.

Nivel de alfalfa	Peso (84 días)	Conversión alimenticia	Consumo (g/día)	Incremento (g/día)
Alfalfa 20% + concentrado	879	6.6	40.0	6.2
Alfalfa 40% + concentrado	826	7.1	39.1	5.6
Alfalfa 60% + concentrado	915	6.7	43.7	6.6
Alfalfa 80% + concentrado	1017	6.5	48.0	7.5
Alfalfa 100%	1084	6.6	54.9	8.4

ALIAGA, et al. (2009)

Para determinar el porcentaje de inclusión de heno de moringa (*Moringa oleífera*) en el concentrado de crecimiento – engorde de cuyes raza Perú en Lambayeque se implementaron cinco tratamientos T0: Concentrado sin heno de moringa; T1: Concentrado con 20% de heno de moringa; T2: Concentrado con 40% de heno de moringa; T3: Concentrado con 60% de heno de moringa y T4: Concentrado con 80% de heno de moringa. Todos se complementaron con maíz chala como forraje. Los mejores resultados se lograron con T1 incorporando 20% de heno de moringa en el concentrado con el siguiente aporte nutricional: 19.2% de PC; 3.12 Mcal/kg de ED y 5.14% FC con los siguientes parámetros: ganancia diaria 8.13 g; Consumo de materia seca total/día 54.21 g. y Conversión alimenticia total (kg alimento/kg PV) 5.21. Las características organolépticas de la carne de cuy alimentado con Moringa oleífera no afectaron el sabor, olor, textura y sabor (SANDOVAL 2014).

En Lambayeque se implementaron cinco tratamientos con el objetivo de evaluar la incorporación del pasto rabo de zorro (*Leptochloa uninervia*) como forraje en la alimentación de cuyes de engorde variando su relación porcentual con el maíz chala T0: 100% maíz chala; T1: 75% maíz chala-25% pasto rabo de zorro; T2: 50% maíz chala- 50% pasto rabo de zorro; T3: 25% maíz chala- 75% pasto rabo de zorro y T4: 100% rabo de zorro. Todos se complementaron con un concentrado cuya composición química en base fresca (TCO) fue: 88.5% MS, 18%PC, 8.5% FC, Lisina 0.22%, Metionina 0.28%, Calcio 0.6%, fósforo 0.7% y Energía Digestible 3.0 Mcal/kg. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar con 8 cuyes regionales raza Perú

destetados de 15 a 21 días por tratamiento durante 11 semanas. Los mejores resultados se lograron con el tratamiento uno (T1) combinando 75% de maíz chala con 25% de pasto rabo de zorro complementados con concentrado con los siguientes parámetros: ganancia diaria 8.13 g; Consumo de materia seca total/día 48.99 g. Rendimiento de carcasa (%) 79.31%, Conversión alimenticia total (kg alimento/kg PV) 6.01. Las características organolépticas de la carne de cuy alimentado con *Leptochloa uninervia* no afectó el sabor, olor, fibra y contenido graso (ACUÑA, 2015).

El peso al destete e incremento de peso vivo según tamaño de camada reportado por Ordoñez (1997) son para TC 1: 320.0 y 12.36 g; TC 2: 295.6 y 11.3 g; TC 3: 262.6 g y 10.12 g y TC 4: 230.7 y 8.10 g (SAETSTONE, 2012).

La correlación es el grado de asociación entre dos características puede ser positiva o negativa. El peso al nacimiento tiene una alta correlación positiva con el peso al destete y el peso al beneficio (POMARES, 2014).

Al evaluar dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas de crecimiento con exclusión de forraje para cuyes raza Perú (*Cavia porcellus*) se halló mejor conversión alimenticia de 2.9 con la dieta de 3.0 Mcal/kg de ED y 10% de FC con un rendimiento de carcasa de 71.88 % y con Tenorio et al (2008) se evaluaron tres programas de alimentación con exclusión de forraje en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con ración en pellets. I: ABP de crecimiento (PC 18%, ED 2.8

Mcal/kg) durante 84 días; II: ABP de inicio (PC 20%, ED 3.0 Mcal/kg) de 1 a 28 días de edad y ABP de crecimiento (29 a 84 días); y III: alimento ABP de inicio (1 a 28 días de edad), ABP de crecimiento (29 a 63 días de edad) y ABP de acabado (PT 18% y 2.7 Mcal/kg), de 64 a 84 días de edad. Los mejores resultados se lograron con el programa II obteniendo en el inicio (1 a 28 días) una CA de 1.86 y ganancia diaria de 11.75 g; en crecimiento (29 a 63 días) una CA de 3.57 y ganancia diaria de 13.94 g; en Acabado (64 a 84 días) una CA de 4.37 y ganancia diaria de 13.39 g (VERGARA, 2009).

Utilizando una dieta con exclusión de forraje encontró que la mejor conversión alimenticia de cuyes en etapa de inicio y crecimiento se dio utilizando 6% de FC obteniendo una C.A de 2.79 y un rendimiento de carcasa de 69.51% (CONDORI, 2014).

### **2.3. Plasma porcino deshidratado**

Presenta la Composición del plasma porcino, la albúmina y la clara de huevo deshidratados, en % en peso (valores medios  $\pm$  desviación estándar).  
 Humedad, Proteína y Cenizas: Plasma 9,17 $\pm$ 0,03 63,37 $\pm$ 0,46 14,36 $\pm$ 0,03  
 Albúmina 8,18 $\pm$ 1.67 93,52 $\pm$ 2.28 0,44 $\pm$ 0,15 Clara de huevo 6,85 $\pm$ 0,15  
 79,54 $\pm$ 0,01 8,21 $\pm$ 0,01 (PARÉS, *et al.*, 2012).

El plasma animal deshidratado (SDP de sus siglas inglesas spray-dried plasma) es una fuente de proteínas funcionales con múltiples beneficios,



sobre la respuesta inmunitaria y la función de barrera de la mucosa intestinal, asociados a su administración en la dieta (TORRALLARDONA, 2010).

El plasma atomizado está formado principalmente por albúmina y globinas junto a un rango de otras proteínas y péptidos en menor proporción. Varios estudios realizados en condiciones de desafío, natural o experimental, con bacterias patógenas, virus y protozoos demuestran que la inclusión del producto en la dieta reduce la mortalidad y/o mejora el estado de salud en diferentes especies animales (cerdos, vacas, pollo y gamba). A pesar de que el plasma atomizado contiene globulinas la neutralización de antígeno en el lumen intestinal no explica completamente todas las mejoras encontradas en animales alimentados con proteínas plasmáticas (BORG *et al.*, 2002).

El plasma animal es un subproducto de matadero originado a partir de sangre de cerdo o de mezclas con plasma de ganado vacuno en proporciones variables. Desde el 2005, el plasma comercializado para alimentación animal en Europa debe ser exclusivamente de origen porcino y haber sido obtenido en mataderos autorizados. Para la fabricación del plasma, la sangre se recoge en forma aséptica, se almacena a 3-5° C y se le añaden anticoagulantes (generalmente citrato sódico). El plasma se separa por centrifugación y, previo filtrado, se deseca por el procedimiento spray. La filtración puede hacerse por dos métodos: evaporación y ultra filtración. En el primer caso el producto resultante tiene menor contenido de proteína (70 vs 81%) y mayor en cenizas (19 vs 6%) y, por tanto, su valor nutritivo es menor.

El plasma a niveles de 2-6% es un ingrediente óptimo en raciones para animales jóvenes destetados precozmente por su alta palatabilidad, elevada digestibilidad de su proteína y por la protección pasiva ligada a su contenido de inmuno globulinas u otros componentes. Los resultados son mejores en raciones elaboradas en base a proteína vegetal y en animales alojados en ambientes estresantes. El plasma porcino se recomienda exclusivamente en raciones para lechones a edades tempranas, sin que haya demostrado su efecto positivo en cerdos adultos o en otras especies (FEDNA, 2015).

El plasma animal deshidratado (SDP de sus siglas inglesas spray-dried plasma) es una fuente de proteínas funcionales con múltiples beneficios, sobre la respuesta inmunitaria y la función de barrera de la mucosa intestinal, asociados a su administración en la dieta. El plasma atomizado se utiliza ampliamente en dietas de destete de lechones para mejorar la ingesta de alimento, aumentar el crecimiento y mejorar el índice de conversión durante el periodo post-destete (POLO, *et al.*, 2014).

Las proteínas de plasma animal secadas por spray (SDP) son una mezcla diversa de componentes funcionales que consisten en inmunoglobulinas, albúmina, fibrinógeno, lípidos, factores de crecimiento, péptidos biológicamente activos (defensinas, transferrinas), enzimas y otros factores que tienen actividad biológica independiente de su valor nutricional. Las proteínas del plasma han sido utilizadas extensamente en la alimentación de cerdos para aumentar el consumo, crecimiento y eficiencia alimenticia

durante etapas posteriores al destete. Los efectos beneficiosos del plasma porcino son más notorios, bajo condiciones de producción, con mayor exposición a patógenos que en condiciones de baja incidencia de patógenos. Numerosos estudios implicando desafíos con bacterias patogénicas, virus o protozoos han demostrado una reducción de la mortalidad y morbilidad al alimentar con plasma animal (bovino o porcino) a diferentes especies animales (cerdos, becerros, terneros, aves de corral, truchas y camarones). Los estudios del modo de acción sugieren que el consumo de las proteínas del plasma reduce la sobre-estimulación del sistema inmune y con ello la energía de la dieta puede ser mejor utilizada para el crecimiento del animal. Como lo reportan ROSTAGNO y *col.* (2005) que durante el periodo inicial (8-21 días de edad), los pollos con 0.5% de SDP en la dieta tuvieron mejor ganancia de peso cuando se les comparó a los controles sin SDP en la dieta. También verificaron que pollos de 1 a 42 días de edad recibiendo SDP tuvieron un aumento del 3% en la ganancia de peso y mejoría de -2.4 en la conversión alimenticia cuando se les comparó con pollos que no recibieron dietas suplementadas con SDP. Asimismo, Penz *et al.* (2004), observaron en un experimento diseñado para proporcionar algún desafío a los pollos (cama usada, vacunación), pero sin obtener un desafío suficiente para proporcionar una menor productividad, fue evidente una ventaja por encima de la nutrición (los alimentos eran iso nutricionales) en términos de conversión alimenticia, para el uso del plasma hasta los 21 días, independientemente de la inclusión usada. Esa ventaja pudo ser observada hasta los 42 días. Colectivamente, estos resultados sugieren que las proteínas de plasma secadas con spray

reducen la adhesión y replicación de patógenos, facilitando la reparación de tejido, y reduciendo la respuesta inflamatoria tanto a nivel sistémico como local (ROSTAGNO y col, 2005. Citados por RANGEL *et al.*, 2017).

El plasma seco por spray (SDP) es una fuente de proteínas de alta calidad elaborada bajo un cuidadoso proceso de producción y control de calidad, para preservar las características funcionales de las proteínas, incluidos los péptidos biológicamente activos, como la albúmina y la IgG. En este proceso, la sangre se recoge en los mataderos bajo inspección gubernamental, y proviene sólo de animales que se determinan aptos para el consumo humano después de inspección veterinaria. Las muestras de sangre son recogidas de los animales en un área separada del matadero para evitar la contaminación cruzada con otros tejidos animales y, en el momento de la recolección, la sangre se combina con un anticoagulante para evitar la coagulación. Después de la recolección, la sangre se refrigera rápidamente a 4 ° C y se transfiere en circuito cerrado a tanques de acero inoxidable para ser transportada por camiones a las plantas de procesamiento. Aquí, antes de ser descargada, en la sangre se evalúan diferentes parámetros, incluyendo temperatura, color del plasma, olor y ausencia de coágulos. Si la sangre cumple con todos los parámetros solicitados, se descarga en depósitos de almacenamiento de acero aislados y refrigerados. Luego, la sangre se centrifuga mediante separadores específicos en fracciones de plasma y glóbulos rojos. Después, la fracción de plasma se concentra con la ayuda de evaporadores al vacío o membranas y se seca por pulverización

para producir un polvo marrón claro que fluye libremente y que se puede usar en aplicaciones de alimentación (PUJOLS, 2015).

La palatabilidad y consumo de alimento, mejoraron cuando los cerdos eran alimentados con dietas conteniendo SDP, comparado con leche descremada deshidratada, sugiriendo que el SDP debido a su palatabilidad mejoraba el consumo de alimento y el crecimiento (ERMER, *et al.*, 1994).

En un experimento con cerdos destetados alimentados con dietas con SDP, se observó que mejoraron la eficacia del uso de la proteína de la dieta al reducir el catabolismo de aminoácidos intestinales y redujeron la urea en plasma y concentración de Nitrógeno (JIANG, *et al.* 2000).

El consumo oral de SDP modula la respuesta inflamatoria. El nivel de citoquinas pro-inflamatorias (TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , y IL-6) se redujo en muchos tejidos (hipotálamo, pituitaria, adrenal, bazo, timo e hígado) de cerdos alimentados con SDP después de desafíos con lipo polisacáridos (TOUCHETTE *et al.*, 2002).

En Brasil se evaluó la alimentación con SDP a lechones y cerdos en crecimiento con historial de padecer síntomas clínicos de PCVAD en lechones de sala de maternidad a pre-engorde (de 5 a 10 semanas de edad). El plasma se utilizó en dietas de lechones destetados (25 días de edad) hasta dos semanas después de moverlos a criaderos (66 días de edad). Los niveles de SDP fueron de 6, 3, 1.5 y 1% en las dietas de destete y hasta dos semanas después de ser movidos a criaderos, respectivamente. Los cerdos alimentados con SDP incrementaron la ganancia de peso durante la fase de crianza y

fueron 2 Kg más pesados que los cerdos control alimentados con dietas con harina de pescado y además redujeron los síntomas clínicos de PCVAD concluyendo que los cerdos alimentados con SDP fueron menos afectados por PCVAD (MORES *et al.* 2007).

Al evaluar el impacto de alimentar con SDP a cerdos al final de la etapa de crecimiento en una granja comercial en Canadá con un historial de PCVAD complicado con la enfermedad viral reproductiva y respiratoria porcina (PRRS). El porcentaje de mortalidad previo en cuatro grupos de cerdos en etapa de finalización, era del 7% con un rango de 4 a 10%. Históricamente, el pico de la mortalidad estaba entre las 3 y 8 semanas después de que los cerdos fueran instalados en los corrales de engorde. Para este experimento los cerdos fueron instalados en los corrales de engorde a las 12 semanas de edad y alimentados con dietas con 1% de SDP durante las primeras 4 semanas, y 2.5% durante la 5ª y 6ª semanas, cuando los síntomas de las enfermedades respiratorias y la mortalidad eran más notorios. A las 6 semanas de haber puesto a los cerdos en los corrales de engorde, la mortalidad del grupo control fue del 8% contra 2.2% de cerdos alimentados con SDP. Después de 6 semanas todos los cerdos fueron alimentados con la dieta control. El total de mortalidad de cerdos al mercado fue de 11.9% de cerdos en el grupo control y solo el 6% de los cerdos alimentados con SDP durante las primeras 6 semanas de la etapa de engorde únicamente. También los costos de medicación se redujeron 5 veces en cerdos alimentados con SDP (MESSIER *et al.*, 2007).

El plasma secado por pulverización (SDP) afecta positivamente la morfología del intestino, la inflamación y reduce las respuestas inmunitarias específicas adquiridas a través de las influencias específicas de las inmunoglobulinas y otros componentes bioactivos. Los efectos son más pronunciados en lechones destetados temprano y en condiciones de salud más pobres. Se ha encontrado poca interacción entre las proteínas plasmáticas y los antibióticos, lo que sugiere distintos modos de acción y efectos aditivos. El calostro bovino puede actuar de manera más o menos similar a SDP (LALLÈS *et al.*, 2009).

Se evaluaron los registros semanales de las maternidades de una granja positiva a PRRS (5,550 cerdas) utilizando un análisis de control estadístico de proceso (SPC) para identificar cambios significativos en la medición de la producción antes y después de la adición de SDP en el pienso de hembras gestantes y lactantes. El plasma se incluyó en el alimento de gestación y lactación al 0.5%, alimentando a todas las cerdas de la granja. Después de que las proteínas de plasma fueron adicionadas a las dietas de las cerdas, el rango de partos mejoró (81 vs. 86%), el número de cerdos nacidos vivos se incrementó por cada 1000 cerdas servidas (8,422 vs. 8,823), y también se incrementó el número de cerdos destetados por cada 1000 cerdas servidas (7,444 vs. 7,841) (CAMPBELL, *et al.*, 2006).

Se evaluó el efecto funcional potencial del plasma secado por pulverización (SDP) sobre el rendimiento del crecimiento de tilapia del Nilo y la capacidad de SDP para mejorar la salud de los peces bajo estrés inducido por frío (CIS). Un total de 440 peces ( $12.64 \pm 0.64$  g) se distribuyeron aleatoriamente en 40,250-

Los acuarios y se alimentaron con cinco dietas que contenían niveles de SDP (0, 16.6, 33.2, 49.7 y 66.3 g kg<sup>-1</sup>) por 60 días. Se analizaron el rendimiento de crecimiento, la altura de las vellosidades: la relación de profundidad de las criptas y los parámetros hematológicos, y luego se analizaron los mismos parámetros hematológicos después de 7 días de CIS. Con base en el análisis de línea discontinua del FBW, SGR, RWG y FCR, se determinó que la suplementación óptima del nivel de SDP en la dieta era de 49.70, 50.16, 51.83 y 41.83 g kg<sup>-1</sup> de dieta, respectivamente. La profundidad de las criptas y la relación vellosidades: criptas se vieron afectadas positivamente por la suplementación con SDP. Después de CIS, el hematocrito de los peces alimentados con 16,6 kg / kg de SDP dietético fue significativamente más bajo que los peces alimentados con 66,3 g / kg de nivel 1 (P <0,05). El nivel de suplementación de SDP dietético y CIS afectó los recuentos de leucocitos, linfocitos y neutrófilos. El recuento de monocitos se vio afectado por el nivel de suplementación dietética SDP tanto antes como después de CIS (P <0.05). En base a los resultados, se recomienda un nivel de suplementación dietética de 51.83 g kg<sup>-1</sup> SDP para la tilapia del Nilo (PORTILHO, *et al.*, 2017).

Se llevaron a cabo cinco experimentos para evaluar los efectos del plasma porcino seco por pulverización (SDPP) y plasma bovino seco por pulverización (SDBP) y sus diversas fracciones de peso molecular sobre el rendimiento de cerdos destetados a aproximadamente 14 o 21 de edad. Además, se evaluó la eficacia de varios niveles de la fracción rica en inmunoglobulina G (IgG) de SDPP y SDBP. El experimento 1 evaluó la adición



dietética de SDPP y tres de sus fracciones (ricas en IgG, ricas en albúmina y fracciones de bajo peso molecular). Los cerdos alimentados con SDPP crecieron más rápido y consumieron más alimento que los controles durante la primera semana ( $P < 0.05$ ). La fracción rica en IgG produjo mejoras en ADG y ADFI que fueron similares a las de los cerdos alimentados con SDPP. La fracción rica en albúmina no tuvo efecto sobre la tasa de crecimiento, pero la fracción de bajo peso molecular disminuyó la ingesta de alimento, así como la tasa de crecimiento. Los experimentos 2 y 3 evaluaron SDPP y niveles graduales de su fracción rica en IgG en cerdos destetados a los 21 o 14 días, respectivamente. En Exp. 2, los cerdos alimentados con SDPP crecieron más rápido y consumieron más alimento que los controles durante la primera semana ( $P < 0.05$ ). El rendimiento del cerdo se mejoró con la adición de la fracción rica en IgG que proporcionó el 80% de la cantidad de IgG en la dieta SDPP. En Exp. 3, no hubo respuesta al SDPP durante la primera semana, pero se produjo una respuesta de crecimiento positiva al SDPP ( $P < 0.01$ ) al final de la semana 2 (0 a 14 días). La alimentación de la fracción rica en IgG aumentó la tasa de crecimiento en comparación con los controles ( $P < 0.05$ ). Durante todo el experimento, el mayor ADG se produjo con la fracción rica en IgG que proporcionó el 128% de la cantidad de IgG proporcionada por SDPP (cuadrática,  $P < 0.05$ ). Dos experimentos adicionales evaluaron la alimentación de SDBP y fracciones ricas en IgG bovina en cerdos destetados temprano. En Exp. 4, SDPP fue superior a SDBP en estimular el crecimiento y la ingesta de alimento, pero esta diferencia no ocurrió en Exp. 5. Los resultados indican que tanto el plasma porcino como el bovino son beneficiosos para el rendimiento

del cerdo joven durante la primera semana después del destete y que la fracción de IgG del plasma es el componente responsable del aumento en la tasa de crecimiento y la ingesta de alimento (PIERCE *et al.*, 2005).

Con el objetivo de determinar el nivel de plasma porcino en dietas de pollos de carne y su efecto en el rendimiento. Se utilizaron 126 pollos de carne machos, recién nacidos de línea Ross-308. El plasma porcino fue administrado en el alimento en las etapas de pre-inicio e inicio según tratamientos, TO: 0%, 0%; TI: 1.5%, 0.75%; T2: 2.5%, 0.50%, respectivamente. Los tratamientos tuvieron seis repeticiones y cada repetición 7 pollos. Se evaluaron las variables peso vivo, ganancia de peso ave/día, consumo de alimento, conversión alimenticia y retribución económica. Se utilizó el Diseño Completamente al Azar y para la diferencia de medias, la prueba de Tukey. Todas las variables estudiadas, tuvieron diferencia estadística ( $p < 0.05$ ), a favor de T2. La administración de 2.5% en la etapa de pre inicio y 0.5% en la etapa de inicio de plasma porcino mejoró el rendimiento productivo del pollo de carne a la edad de 35 días (ESTEBAN y RUFINO, 2014).

En Lambayeque de enero a octubre de 2013 se midió el efecto de Plasma Sanguíneo Porcino en cerdos en la ganancia de peso vivo, se utilizaron 40 gorrinos en crecimiento (20 hembras y 20 machos) con dos concentraciones 0% y 1% de Plasma porcino, se usó el Diseño Completamente al azar con arreglo factorial 2 x 2. Los resultados de incremento de peso no fueron significativos ( $p > 0.05$ ). La Conversión

Alimenticia (C.A.) en gorrinos con 1% de Plasma Sanguíneo Porcino en hembras y machos fue 2.5 y 2.98 respectivamente y en los gorrinos con 0% hembras y machos fue 3.43 y 2.98 respectivamente (VILLANUEVA, 2013).

El plasma porcino ultrafiltrado es una proteína funcional con un elevado contenido de inmunoglobulinas, compuesto por albúminas y globulinas correctamente preservadas. Su composición química es: Proteína cruda, min. 78%; Grasa cruda, min. 0.3%; Fibra cruda, máx. 0.5%; Ceniza, max. 10%. EM en cerdos y aves 3.91 y 3.83 Mcal/kg respectivamente. ED en cerdos 4.11 Mcal/Kg. Su composición de aminoácidos es la siguiente: Lis 6.8%; Met 0.7%; Trp 1.4%; Ileu 2.9%; Val 5.3%; Fen 4.6%; Ala 4.2%; Acido glutámico 11.7%; Ser 4.7%; Tre 4.8%; Cis 2.8%, His 2.8%; Leu 7.8%; Arg 4.7%; Tyr 3.6%, Acido aspártico 7.9% y Gly 3% y la digestibilidad en cerdos para cada aminoácido es: Lis 84%; Met 61%; Trp 73%; Ileu 80%; Val 81%; Fen 81%; Ala 78%; Acido glutámico 86%; Ser 77%; Tre 77%; Cis 73%, His 87%; Leu 82%; Arg 81%; Tyr 79%, Acido aspártico 80% y 64 3% (GLOBAL VET SAC.).

### **III. MATERIAL Y METODOS**

#### **3.1. Lugar de Ejecución y Duración del Experimento**

La fase de campo se realizó en la granja “Super Cuy” ubicada en el Distrito La victoria, provincia de Chiclayo, Región Lambayeque, del 29 de Julio al 7 de octubre de 2017.

#### **3.2. Tratamientos Evaluados**

Se establecieron nueve tratamientos producto de la interacción de tres dosis de plasma porcino deshidratado (PPD) (0; 1 y 3%) y tres tiempos de suministro post destete (15 a 30 días de edad; 15 a 60 días de edad y 15 a 85 días de edad. Todos completaron el periodo de engorde con alimento sin PPD según el tratamiento.

T1: Ración testigo sin PPD hasta 85 días de edad confrontada con T2 y T3.

T2: Ración con 1% PPD de 15 a 30 días post destete y con alimentación normal desde los 31 a 85 días de edad.

T3: Ración con 3% PPD de 15 a 30 días post destete y con alimentación normal desde los 31 a 85 días de edad.

T4: Ración testigo sin PPD hasta 85 días de edad confrontada con T5 y T6.

T5: Ración con 1% PPD de 15 a 60 días post destete y con alimentación normal desde los 61 a 85 días de edad.

T6: Ración con 3% PPD de 15 a 60 días post destete y con alimentación normal desde los 61 a 85 días de edad.

T7: Ración testigo sin PPD hasta 85 días de edad confrontada con T8 y T9.

T8: Ración con 1% PPD de 15 a 85 de edad.

T9: Ración con 3% PPD de 15 a 85 días de edad.

### 3.3. MATERIALES Y EQUIPOS EXPERIMENTALES:

#### 3.3.1 MATERIALES

##### 3.3.1.1 Animales

Se utilizaron 63 cuyes destetados de 15 días de edad, machos hijos de cruzamiento entre animales mejorados de la zona y raza Perú.

##### 3.3.1.2 Alimentos

Las raciones experimentales se diseñaron con base en las recomendaciones nutricionales para cuyes raza Perú dadas por VERGARA (2009) con insumos de la zona. Todas se complementaron con maíz chala de segunda como complemento.

Tabla 2. Formulas alimenticias y composición química por tratamiento

INSUMOS	sin PPD	PPD-1%	PPD-3%
Maiz grano	24.00	24.00	25.00
Torta de soya	18.96	18.97	18.00
Harina integral de soya	8.00	7.00	5.00
Afrecho de trigo	30.00	30.00	30.00
Polvillo de arroz	9.00	9.00	9.00
Sal común	0.25	0.25	0.25
Melaza de caña	8.00	8.00	8.00
Plasma Porcino Deshidratado	0.00	1.00	3.00
Carbonato de calcio	1.54	1.55	1.55
Premix cuyes	0.15	0.15	0.15
dl metionina	0.10	0.08	0.05
TOTAL	100.00	100.00	100.00
MS (%)	88.87	88.86	88.81
PC (%)	19.89	20.12	20.24
ED (Mcal/kg)	2.95	2.92	2.84
FC (%)	5.67	5.59	5.43
FDN (%)	16.27	16.17	15.94
Ca (%)	0.80	0.80	0.79
P (%)	0.62	0.61	0.58
Lis (%)	1.05	1.02	0.95
Met (%)	0.42	0.39	0.34
Met+Cis (%)	0.74	0.71	0.64

### **3.3.2 INSTALACIONES Y EQUIPO**

#### **3.3.2.1 Instalaciones**

Se empleó 1 galpón de crianza; 9 jaulas metálicas de 0.90m x 1.5m; 14 comederos lineales y 7 bebederos de arcilla.

#### **3.3.2.2 Equipo**

Para el registro de la información del experimento se utilizó:

- Balanza para pesar alimento y animales
- Cámara fotográfica
- Computadora personal
- Termo higrómetro.

### **3.4. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL**

#### **3.4.1. Diseño de Contrastación de las Hipótesis**

Se hizo el siguiente planteamiento estadístico de hipótesis:

Ho: No existe diferencia entre tratamientos evaluados.

Ha: Si existe diferencia entre los tratamientos evaluados.

#### **3.4.2. Técnicas Experimentales**

Para la ejecución del presente trabajo se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

- 1° Adaptación del galpón para la implementación del estudio experimental
- 2° Acondicionamiento de las jaulas con sus comederos y bebederos dentro del galpón.
- 3° Preparación de alimento concentrado para cada tratamiento.

- 4° Adquisición de los cuyes para el estudio.
- 5° Adaptación de todos los cuyes a la ración con plasma porcino deshidratado
- 6° Pesado, identificación y asignación de cuyes, al azar, a cada tratamiento.
- 7° Suministro diario de alimento según tratamiento.
- 8° Pesado semanal de los animales de cada tratamiento.
- 9° Pesado final y sacrificio de animales
- 10° Evaluación de rendimiento de carcasa

#### **3.4.3. Variables Evaluadas**

La información obtenida permitió generar y evaluar las siguientes variables:

- Consumo de alimento
- Ganancia de peso en etapa de engorde de cuyes.
- Conversión alimenticia en cuyes durante la fase de engorde
- Merito económico.
- Rendimiento de carcasa.
- Olor, sabor y textura de la carne de cuy

#### **3.4.4. Análisis Estadístico**

Las hipótesis planteadas fueron contrastadas mediante un diseño completo al azar (DCA) con arreglo factorial 3 x 3 con igual número de repeticiones por tratamiento:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + B_j + (AXB) + E_{ijk}$$

Donde:

Y: Variable respuesta.

$\mu$ : Media general de la respuesta.

A: Efecto del factor dosis de plasma porcino deshidratado (PPD)

B: Efecto del tiempo de suministro en el engorde de cuyes.

AXB: Efecto de la interacción dosis de plasma porcino deshidratado  
(PPD) y tiempo de suministro en el engorde de cuyes.

E: Error experimental.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Evaluación de pesos vivos iniciales

Considerando que los animales adquiridos no estaban acostumbrados a consumir plasma porcino deshidratado (PPD) en el concentrado la primera semana se adaptó al nuevo ingrediente en su alimentación. El peso vivo inicial (tabla 1A) se consignó a los 15 días de edad y semanalmente se pesaron cada sábado en ayunas, utilizando una balanza electrónica y una caja de cartón previamente destarada.

Al realizar el análisis de homogeneidad de varianza con la prueba de Levene (tabla 8A) no se hallaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) entre la varianza de los tratamientos estudiados, pero al aplicar el análisis de varianza (tabla 9A) si se hallaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) entre los promedios del peso de los cuyes de los tratamientos evaluados.

Los mejores pesos lo presentaron los cuyes que recibieron 1% de PPD en el concentrado suministrado desde los 15 a 30 días de edad (T2) con 287.86 g y los que no recibieron PPD en el concentrado (T7) con 269.29 g. El menor peso correspondió a los cuyes que recibieron 3% de PPD en el concentrado desde los 15 a 85 días de edad (T9) con 202.86 g pesando 29.53% menos que T2 y 24.67% menos que T7 y en el último lugar se ubicaron aquellos que recibieron 3% de PPD de 15 a 60 días de edad (T6) con 182.14 g pesando 36.72% menos que T2 y 32.36% menos que T7 y si consideramos que un bajo peso al destete se correlaciona positivamente con un bajo peso de acabado (POMARES, 2014) se podría predecir que los cuyes de T9 y T6 presentarían

un peso final inferior con respecto a los otros tratamientos al concluir el estudio. Los pesos promedio de los tratamientos T4, T5 T9 y T6 se hallaron por debajo del peso de cuyes de tamaño de camada cuatro (TC 4) de 230 g (SAETSTONE, 2012).

#### **4.2. Peso vivo final por cuy según tratamiento**

El peso final (tabla 2A) se llevó a cabo al concluir la décima semana de evaluación cuando los cuyes cumplieron 85 días de edad difiriendo del indicador de 70 días de la raza Perú lo cual se debería a que la genética utilizada en este estudio fueron cuyes regionales cruzados con raza Perú, como lo reportó RIVAS (1995).

Al aplicar el análisis de varianza (tabla 10A) a nivel del factor dosis de PPD, independiente del tiempo de suministro, no se hallaron diferencias estadísticas significativas ( $P>0.05$ ) ni en el factor tiempo de suministro, independiente del factor dosis de PPD en el concentrado de cuyes de engorde.

A nivel de interacción de factores no se hallaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados ( $p>0.05$ ) indicando que la dosis de PPD en el concentrado de cuyes de engorde y tiempo de suministro no influyen en el peso vivo final de cuyes en engorde, sin embargo, todos los pesos logrados en el presente estudio superaron los 915 g de peso vivo (PV) obtenido a los 84 días utilizando alimentación mixta con 60% de alfalfa y concentrado sin PPD (ALIAGA, 2009).

Para determinar si el peso final había sido influenciado por el peso inicial del estudio se aplicó el análisis de covarianza (tabla 11A) corroborando que no hubo diferencias estadísticas significativas ( $p>0.05$ ) tanto a nivel de efectos simples ni entre la interacción de factores.

#### **4.3. Incremento de peso vivo por tratamiento**

El incremento de peso vivo por cuy por tratamiento (tabla 3A) se obtuvo deduciendo del peso final (tabla 2A) el peso inicial de cada uno (tabla 1A).

El análisis de varianza (tabla 12A) demostró que no existieron diferencias estadísticas significativas ( $P>0.05$ ) tanto a nivel del factor dosis de PPD en el concentrado, independiente del tiempo de suministro, ni en el factor simple tiempo de suministro, independiente de la dosis de PPD en el concentrado de engorde. A nivel de interacción de factores no se hallaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ( $p>0.05$ ) indicando que la dosis de PPD en el concentrado de cuyes de engorde y tiempo de suministro no influyeron en el incremento de peso vivo final de cuyes en engorde.

##### **4.3.1 Evaluación de incremento de peso vivo diario por cuy por tratamiento**

Una vez obtenido el incremento promedio por cuy por tratamiento se dividió entre 70 días de evaluación obteniendo el incremento promedio de peso diario por cuy por tratamiento obteniendo el mejor resultado con T9 con 12.57 g que recibió 3% de PPD durante 70 días (15 hasta 85 días de edad) seguido del incremento de T1 con 12.21 g que no recibió PPD en el estudio. El incremento de T9 superó en 3% al incremento de peso de T1 a pesar de que éste tuvo mayor peso vivo inicial superando en

18.86% al peso inicial de T9 indicando una influencia del PPD en la salud interna del animal tal como lo refieren LALLES *et al.* (2009) citados por RANGEL (2017) que el SDP previene la adhesión de patógenos en la pared intestinal, disminuye la incidencia de diarrea post destete y puede servir como alternativa a los antibióticos utilizados en dietas de lechones. El menor incremento diario de peso vivo lo presentaron los cuyes de T7 que no recibieron PPD en el estudio con 9.97 g. Todos se hallaron por debajo de los 13.94 g de incremento logrados por VERGARA (2009) lo cual se debería a la digestibilidad del alimento peletizado que es superior a la digestibilidad de concentrado en polvo utilizado en el presente estudio pero superaron los 8.13 g de incrementos logrados asociando 75% de maíz chala y 25 % de pasto rabo de zorro (*Leptochloa uninervia*) más concentrado en la alimentación de cuyes reportado por ACUÑA (2015) y los 8.13 g reportados por CAICEDO (2014) quien utilizó 20% de heno de Moringa (*Moringa oleifera*) en el concentrado de crecimiento-engorde. Así como el incremento reportado por SAETTONE (2012) para cuyes que provienen de tamaño de camada 4 (8.10 g) y fue similar al incremento de peso obtenido en cuyes alimentados solo con alfalfa y concentrado de 8.4 g (ALIAGA, 2009).

Tabla 3. Incremento de peso vivo total y diario por cuy por tratamiento (g)

	T1	T9	T2	T8	T3	T4	T5	T6	T7
Incremento total/tratam.	854.77	747.20	782.15	789.04	799.85	834.84	697.80	789.07	880.01
Incremento PV/cuy/tratam.	12.21a	10.67a	11.17a	11.27a	11.43a	11.93a	9.97a	11.27a	12.57a

#### **4.4 Evaluación del consumo de materia seca.**

##### **4.4.1 Consumo de materia seca de concentrado**

Los datos del consumo de materia seca del concentrado por cuy por tratamiento se aprecian en la tabla 4A.

El análisis de varianza (tabla 13A) demostró que en el factor simple dosis de PPD en el concentrado, independiente del factor tiempo de suministro, si existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ( $p < 0.05$ ), presentando mayor consumo de materia seca del concentrado los cuyes que recibieron 1% de PPD en el concentrado logrando un peso promedio de 1306.78 g superando en 6.76% al peso de los cuyes que no recibieron PPD en la dieta con 1218.43 g. Estos resultados coinciden con ERMER y col., (1994) citados por RANGEL (2017) quien encontró mayor consumo en porcino atribuyendo al sabor del PPD lo cual se debería a que los porcinos tienen mayor porcentaje de papilas gustativas en la lengua para percibir sabores con respecto al cuy.

A nivel del factor tiempo de suministro, independiente del factor simple dosis de PPD en el concentrado, no se hallaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ( $p > 0.05$ ) y lo mismo ocurrió a nivel de la interacción de los factores evaluados.

##### **4.4.1.1 Consumo diario de materia seca de concentrado**

Al consumo total de materia seca de concentrado por cuy de cada tratamiento se dividió entre los 70 días de evaluación obteniendo el consumo diario de MS de concentrado. Los cuyes que presentaron

mayor consumo de MS de concentrado y entre los cuales no hubo diferencia fueron los cuyes de T8, T6, T5, T9, T1 y T2 con 18.67 g de MS de concentrado por día. El menor consumo promedio diario de MS de concentrado lo presentaron los cuyes de T7 que no recibieron PPD durante el estudio con 16.6 g/día, revelando problemas en el consumo ya que consumieron 11% menos de materia seca de concentrado y fue uno de los tratamientos que presentó mayor heterogeneidad en los pesos finales además de un cuy enfermo con peso deprimido lo cual indica problemas de naturaleza interna en los animales de este tratamiento coincidiendo con lo manifestado por JOHNSON, 1997 y SPURLOK, 1997 citados por RANGEL, *et al.* (2017) que la función de la barrera intestinal se encuentra comprometida, el sistema inmune es activado resultando en una disminución de la función intestinal como la absorción de nutrientes afectando las funciones productivas. Dependiendo del grado de activación inmune y/o estrés, los animales pueden experimentar reducción en el crecimiento.

Tabla 4. Consumo de materia seca de concentrado total y diario por cuy según tratamiento (g/cuy/día)

	T8	T6	T9	T5	T1	T2	T3	T4	T7
Consumo MS/Cdo./cuy/tratam.	1306.83	1306.83	1306.83	1306.83	1306.83	1306.68	1305.66	1186.41	1162.07
Consumo MS/Cdo/cuy/dia	18.67a	18.67a	18.67a	18.67a	18.67a	18.67a	18.65a	16.95a	16.60a

#### 4.4.2 Consumo de materia seca total (Forraje más concentrado)

Los datos del consumo de materia seca total (Forraje + concentrado) por cuy por tratamiento se aprecian en la tabla 5A.

El análisis de varianza (tabla 14A) demostró que existieron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) en el factor simple dosis de plasma porcino, independiente del factor tiempo de suministro de PPD. La prueba de comparación múltiple de Duncan indicó que el mayor consumo de materia seca total (MST) lo presentaron los cuyes que recibieron la dosis de 1% de PPD en el concentrado y el menor consumo de materia seca total (forraje + concentrado) lo presentó el nivel de 3% de PPD en el concentrado. En el factor tiempo de suministro, independiente de la dosis de PPD en el concentrado, también se hallaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) para el consumo de materia seca total (forraje + concentrado) obteniendo mejores resultados con el suministro de PPD de 15 a 30 días post destete y en segundo lugar se ubicaron los consumos de materia seca total de los cuyes que recibieron PPD desde 15 a 85 días post destete y 15 a 60 días post destete entre los cuales no hubo diferencia estadística significativa.

A nivel de interacción de factores no se hallaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados ( $p > 0.05$ ) indicando que tanto la dosis de PPD como el tiempo de suministro en cuyes post destete influyen independientemente en el consumo de materia seca total en el engorde de cuyes.

#### 4.4.2.1 Consumo diario de materia seca total (forraje + concentrado)

El consumo de materia seca total (forraje + concentrado) por cuy de cada tratamiento se dividió entre los 70 días de evaluación obteniendo el consumo diario de MS total. El mayor consumo diario de MS total de 78.26 g lo presentaron los cuyes de T2 que recibieron 1% de PPD desde los 15 a 30 días de edad y el menor consumo lo presentaron los cuyes que recibieron 3% de PPD desde los 15 a 85 días de edad (T9) superando al consumo de 51.2 g de MS del alimento balanceado “cuy mixto” utilizado en alimentación mixta con 10% de rastrojo de brócoli como forraje (SOLORZANO, 2010) así como a los 48.99 g logrados utilizando 25% de pasto rabo de zorro más 75% de maíz chala combinado con concentrado de 18% de PC y 3.0 Mcal de ED utilizando 11 semanas en crecimiento – engorde (ACUÑA, 2014) lo cual se debería a la incorporación del pasto rabo de zorro que es menos digestible que la chala de maíz más el bajo nivel de PC con respecto a la necesidad del animal.

Tabla 5. Consumo diario de materia seca total de forraje más concentrado por cuy según tratamiento (g/cuy/día)

	T2	T1	T8	T3	T5	T9	T6	T7	T4
Consumo MS total /cuy/tratam.	5478.22	5409.76	5250.43	5104.61	5054.51	4674	4651.8	4591.8	4491.45
Consumo MS total/cuy/día	78.26a	77.28a	75.01a	72.92a	72.21a	66.77a	66.45a	65.60a	64.16a



## **4.5 Conversión alimenticia**

### **4.5.1 Conversión alimenticia (CA) de la materia seca del concentrado**

La información de la conversión alimenticia (CA) de materia seca del concentrado se halla en la tabla 6A.

Al realizar el análisis de varianza (tabla 15A) no se hallaron diferencias estadísticas significativas ( $p>0.05$ ) tanto para el factor dosis de PPD en el concentrado, independiente del tiempo de suministro post destete en la etapa de engorde de cuyes ni en el factor tiempo de suministro de PPD indicando que no hay acción independiente de ambos factores en la conversión alimenticia de materia seca del concentrado en engorde de cuyes.

A nivel de la interacción de factores no se hallaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p>0.05$ ) lo cual indica que la dosis de PPD tiene una acción independiente del tiempo de suministro post destete en cuyes en engorde. Comparativamente la mejor CA de materia seca del concentrado fue de 1.50 y 1.52 logrados con T9 (Ración con 3% PPD de 15 a 85 días de edad) y T4 (Ración testigo sin PPD durante todo el estudio) respectivamente. La menor conversión alimenticia lo presentaron los animales de T2 que recibieron 1% de PPD en el concentrado durante 45 días (de 15 a 30 días de edad) con una CA de 1.77 y T7 (Ración testigo sin PPD durante todo el engorde de cuyes) con una CA de 1.76. Todas las conversiones logradas en el presente estudio estuvieron por debajo de la CA de concentrado de 2.29 reportada por SANDOVAL (2014) quien utilizó concentrado con 20% de heno de moringa (*Moringa oleifera*) complementado

con maíz chala (*Zea mays*), así como de la CA de 3.3 reportada por VERGARA (2009).

#### 4.5.2 Evaluación de la conversión alimenticia (C.A) de materia seca total

La información de consumo de materia seca total de cada cuy por tratamiento se aprecia en la tabla 7A. Al calcular el ANAVA (tabla 16A) se hallaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) para el factor dosis de PPD en el concentrado, independiente del factor tiempo de suministro evidenciando que la mejor CA de MS total se logró con 3% de PPD con 5.84 y la más desfavorable con 1% de PPD con una CA de 6.82.

En el factor simple tiempo de suministro, independiente del factor dosis de PPD en engorde de cuyes, también se hallaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) entre tratamientos y de acuerdo a la prueba de comparación múltiple de Duncan la mejor conversión alimenticia total se logró con el suministro de PPD de 15 a 60 días post destete durante la etapa de engorde de cuyes con una CA de 5.93 y la CA de MS total mas desfavorable la presento el periodo de suministro de 15 a 30 días post destete durante el periodo de engorde con una CA de MS total de 6.81.

En la interacción de factores no se hallaron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos evaluados.

Tabla 6. Conversión alimenticia de materia seca total por tratamiento

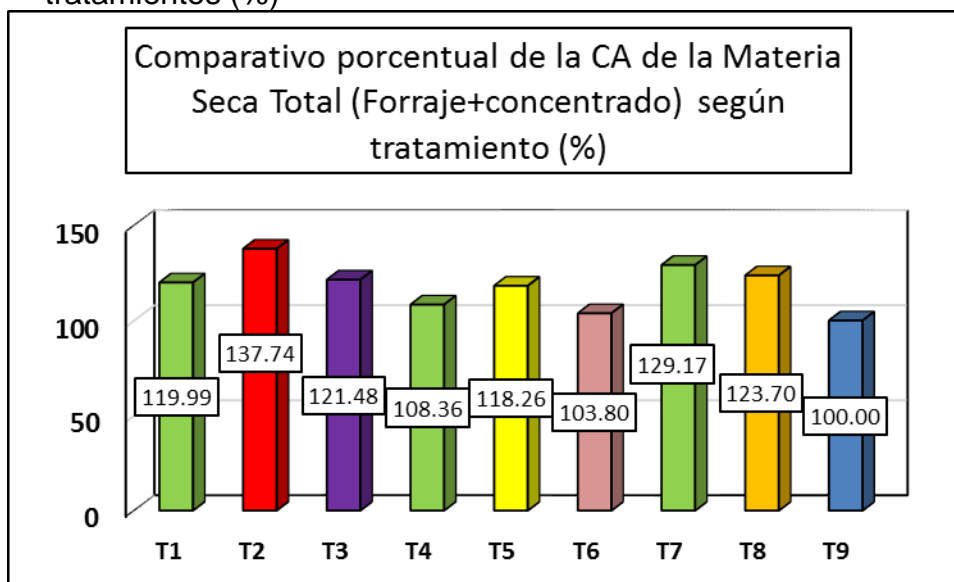
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
6.46a	7.4211a	6.54a	5.84a	6.37a	5.59a	6.96a	6.66a	5.39a

Al evaluar numéricamente la mejor CA de Materia seca total entre tratamientos se logró con T9 suministrando 3% de PPD durante 70 días (desde 15 a 85 días de edad) de 5.39 ligeramente por debajo de la CA de 5.6 obtenida con alimentación mixta utilizando 60% de alfalfa y 40% de concentrado (ALIAGA, 2009) y ligeramente por encima de la CA de 5.21 lograda por SANDOVAL (2014) quien utilizó 20% de heno de moringa (*Moringa oleifera*) en el concentrado de cuyes complementado con maíz chala. La CA menos eficiente de 7.42 se obtuvo con T2 suministrando 1% de PPD en el concentrado de 15 a 30 días de edad indicando que el producto no tiene efectos beneficiosos en animales recién destetados con esta dosis. La conversión de 5.59 obtenida con 3% de PPD suministrado en el concentrado de 15 a 60 días post destete durante el periodo de engorde (T6) estuvo ligeramente por debajo de la CA de 6.01 reportada por ACUÑA (2015) quien utilizó un concentrado complementado con maíz chala combinada con 25% de pasto rabo de zorro (*Leptochloa uninervia*) en alimentación mixta de cuyes. Todas las conversiones alimenticias de este estudio no superaron la CA de 3.4 reportada por TORRES *et al.* (2007) utilizando una ración de 18% FC y 2.8 Mcal/kg de ED combinando con 10% de maíz chala como forraje restringido ni la CA de 2.9 utilizando una dieta de 3.0 Mcal/kg de ED y 10% FC con exclusión de forraje lograda por Inga y VERGARA (2008).

El análisis comparativo porcentual entre la conversión alimenticia tomando como base al tratamiento más eficiente (T9) apreciando que todos aquellos que no recibieron plasma porcino deshidratado (T1, T4 y T7) fueron menos eficientes en 19.99%; 8.36% y 29.17% respectivamente. Entre los que

recibieron PPD los menos eficientes fueron los que recibieron 1% (T2, T5 y T8) superando en 37.74%; 18.26% y 23.70% respectivamente a la CA de T9 evidenciando que la mayor dosis durante todo el periodo de engorde es el más recomendable en concentrado de cuyes.

Grafico 1. Comparativo porcentual de conversión alimenticia entre tratamientos (%)

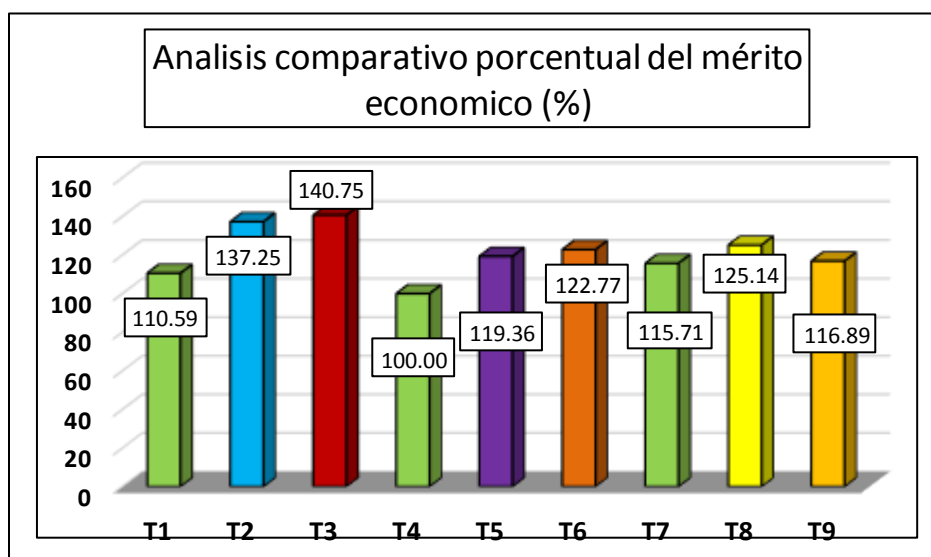


#### 4.6 Mérito económico

El costo por kg de concentrado sin plasma porcino deshidratado (PPD) utilizado en T1, T4 y T7 fue: S/ 1.17; el costo del concentrado con 1% de PPD (T2, T5 y T8) fue de S/ 1.48 y el costo del concentrado con 3% de PPD (T3, T6 y T9) fue de S/ 2.10. El costo por kg de maíz chala fue de S/ 0.29. Al relacionar los costos de alimentación con el incremento de peso el mérito económico obtenido para cada tratamiento fue T1: S/.7.27; T2: S/.9.02; T3: S/.9.25; T4: S/.6.58; T5: S/ 7.85; T6: S/ 8.07; T7: S/ 7.61; T8: S/ 8.23 y T9: S/ 7.69. Al realizar un análisis porcentual tomando como base al ME más eficiente logrado por T4 se aprecia que los tratamientos que no incluyeron

PPD en el concentrado fueron más económicos y el más caro fue T3 que recibió 3% de PPD de 15 a 30 días post destete siendo 40.75% más caro que T4 y el tratamiento con mejor conversión alimenticia (T9) fue 16.89% más caro que T4 debido principalmente al elevado costo del plasma porcino deshidratado en el concentrado.

Gráfico 2. Comparativo porcentual del mérito económico (%)



#### 4.7 Análisis de rendimiento de carcasa

Para evaluar el rendimiento de carcasa de cada tratamiento evaluado se sacrificaron dos cuyes al azar obteniendo un rendimiento promedio de carcasa mayor con T1 y T9 con 74.32% y 74.29% superando al rendimiento de 72.92% logrado por SOLÓRZANO et al (2010) con alimentación mixta utilizando concentrado y 10% de rastrojo de brócoli como forraje, así como al 71.89% logrado por inga utilizando 20mg de vit. C por 100 g de alimento en ración alimenticia con exclusión de forraje (BENITO, 2005) y al 69.51% obtenido por CONDORI (2014) con una ración con 6% de FC y sin forraje verde.

Tabla 7. Rendimiento de carcasa según tratamiento (%)

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
74.32	73.81	69.24	75.66	72.50	73.97	73.76	71.11	74.29

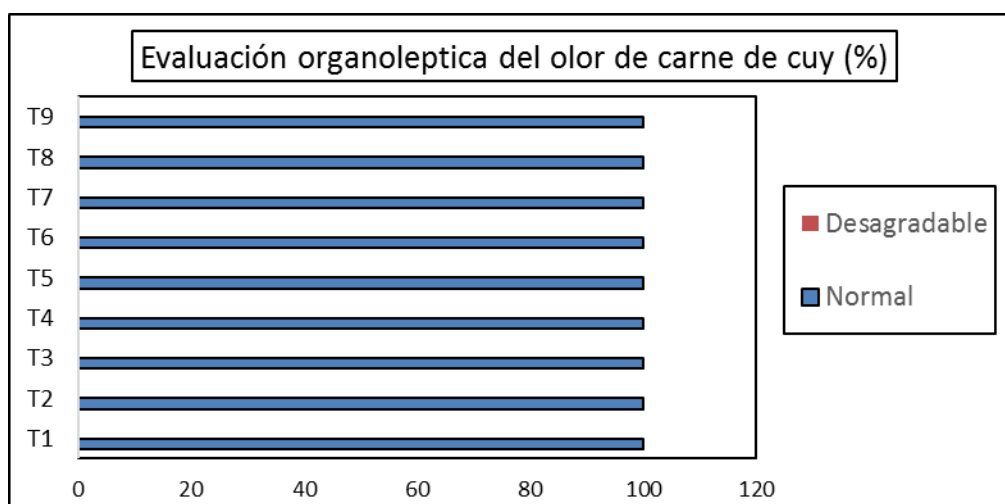
#### 4.8. Análisis sensorial de la carne de cuy alimentado con plasma porcino deshidratado (PPD).

Se aplicaron 13 encuestas (Anexo 8.1) a diferentes consumidores de carne de cuy con el objetivo de medir la percepción del olor, sabor y textura de la carne de los cuyes en estudio. Los resultados fueron los siguientes:

##### 4.8.1. Análisis sensorial del olor en la carne de cuy.

En todos los tratamientos prevaleció el olor normal demostrando que no hubo influencia negativa del PPD en la alimentación de cuyes.

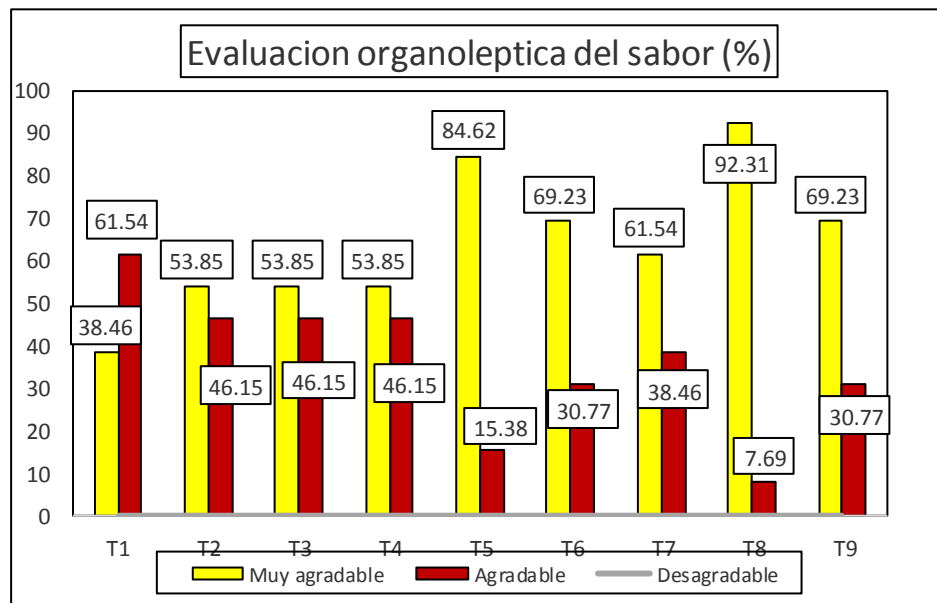
Gráfico 3. Evaluación de olor de carne de cuyes alimentados con plasma porcino deshidratado (PPD)



##### 4.8.2. Análisis sensorial del sabor de la carne de cuy

La mayoría de evaluadores calificó como sabor muy agradable (gráfico 4) a la carne de todos los tratamientos a excepción del tratamiento uno que no recibió PPD en el concentrado de engorde. En ninguno de los tratamientos se percibió el sabor como desagradable.

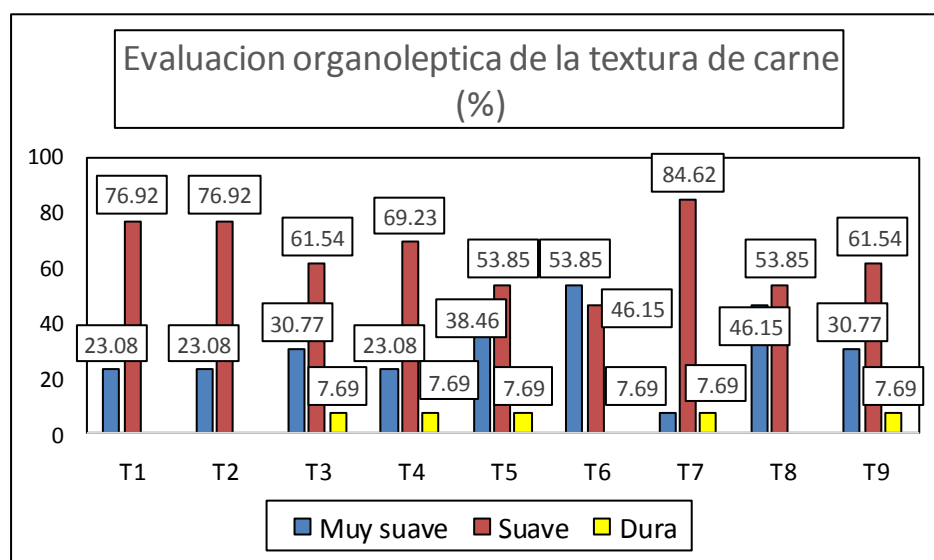
Gráfico 4. Evaluación de sabor de carne de cuyes alimentados con plasma porcino deshidratado (PPD)



#### 4.8.3. Análisis sensorial de la textura de la carne de cuy

En todos los tratamientos la mayoría percibió una textura suave y solo en T3, T4, T5, T7 y T9 la minoría considero la textura era dura.

Gráfico 5. Evaluación de textura de carne de cuyes alimentados con plasma porcino deshidratado



## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

Baja las condiciones en que se desarrolló el presente trabajo experimental, se concluye que.

1. Los mejores resultados en crecimiento-engorde y conversión alimenticia utilizando Plasma porcino deshidratado (PPD) en el concentrado de cuyes es 3% suministrado desde los 15 a 85 días de edad.
2. La alimentación con plasma porcino deshidratado (PPD) no afecta las características organolépticas de olor, sabor ni textura de la carne de cuy.
3. El mérito económico con 3% de PPD en el concentrado fue 16.89% más caro que el del tratamiento sin PPD debido al elevado costo del ingrediente.

### **5.2 Recomendaciones**

- Utilizar PPD al 3% en concentrado desde los 15 a 85 días de edad para cuyes con bajo peso al destete.
- Evaluar el efecto de niveles superiores a 3% de plasma porcino deshidratado (PPD) en el concentrado de crecimiento – engorde de cuyes.
- Evaluar el efecto en la inmunología de cuyes sometidos a estrés calórico.



## VI. RESUMEN

En la provincia de Chiclayo Departamento de Lambayeque entre setiembre y octubre de 2017, se realizó un trabajo experimental con nueve tratamientos con cuyes destetados de 15 días de edad hijos de raza Perú cruzados con cuyes mejorados de la zona con el objetivo de evaluar la mejor interacción entre nivel de plasma porcino deshidratado (PPD) en concentrado de crecimiento de cuyes (%) y tiempo de suministro (días) para determinar la mejor conversión alimenticia y mérito económico. Los tratamientos fueron producto de la interacción 3 niveles de inclusión de PPD (0%, 1 % y 3%) en el concentrado de crecimiento de cuyes y 3 tiempos de suministro en días (15-30; 15-60; 15-85): T1: 0% durante 15-30 días; T2: 1% durante 15-30 días; T3: 3% durante 15-30 días; T4: 0% durante 15-60 días; T5: 1% durante 15-60 días; T6: 3% durante 15-60 días; T7: 0% durante 15-85 días; T8: 1% durante 15-85 días y T9: 3% durante 15-85 días complementados con maíz chala. El método estadístico utilizado fue un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial 3 x 3 con igual número de repeticiones por tratamiento (7 cuyes) evaluados durante 10 semanas. Los mejores resultados tanto a nivel de ganancia de peso, conversión alimenticia de materia seca total se lograron con 3% de PPD en el concentrado suministrado desde los 15 hasta 85 días de edad, pero su mérito económico (ME) fue 16.89% más caro que el testigo debido al elevado costo del insumo. La evaluación organoléptica por degustación demostró que no afecta el sabor, olor ni textura de la carne.

## VII. BIBLIOGRAFIA

ACUÑA, J. 2015. Combinación de pasto rabo de zorro (*Leptochloa uninervia* L.) con maíz chala en alimentación de cuyes en engorde en la provincia de Chiclayo- Lambayeque. Tesis. Facultad Ingeniería Zootecnia. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. 38 p.

ALIAGA, L; MONCAYO, R; RICCO, E; CAYCEDO, A. 2009. Producción de cuyes. Fondo editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. Lima. Perú. 808 p.

APEREA. 2008. Manual de cuyes. En línea. Recuperado el 15 de diciembre de 2017 de [http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Manual\\_%20cuyes.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Manual_%20cuyes.pdf)

BARREROS, A. 2017. Evaluación de tres niveles de proteína de harina de sangre como dieta suplementaria en la etapa de crecimiento-engorde en cuyes (*cavia porcellus*) de la granja producuy. Tesis. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Técnica de Ambato. En línea. Recuperado el 23 de enero de 2018 de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26401/1/Tesis%20102%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20523.pdf>

BENITO, L; VERGARA, V; REMIGIO, R. 2005. Evaluación de diferentes niveles de vitamina c en dietas de crecimiento para cuyes. Resúmenes de investigación en alimentación integral. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de zootecnia. Programa de investigación y proyección social en alimentos. En línea. Recuperado el 25 enero de 2018 de [http://www.lamolina.edu.pe/facultad/Zootecnia/PIPS/Prog\\_Alimentos/resumen es\\_investigacion/CUYES.pdf](http://www.lamolina.edu.pe/facultad/Zootecnia/PIPS/Prog_Alimentos/resumen es_investigacion/CUYES.pdf)

BORG, B; CAMPBELL, J; POLO, J; RUSSELL, L; RODRIGUEZ, C; RÓDENAS, J. Evaluation of the chemical and biological characteristics of spray-dried plasma protein collected from various locations around the world. En línea. Recuperado el 16 de marzo de 2018 de: <https://www.researchgate.net/publication/284903176>

CAMPBELL, J., DONAVAN, T., BOYD, D., RUSSELL, L. y CRENSHAW, J. (2006). Use of statistical process control analysis to evaluate the effects of spray-dried plasma in gestation and lactation feed on sow productivity in a

PRRS-unstable farm. In American Association of Swine Veterinarians (pp. 139-142).

CAYCEDO, V. 2000. Investigaciones en cuyes. III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina. 85 p.

CORRALES, N. 2012. Apuntes de clase. Asignatura Producción de cuyes y conejos. Facultad de Ingeniería Zootecnia. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. Perú.

CHAUCA, L. 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estudio FAO producción y sanidad animal. En línea. Recuperado el 15 de noviembre de 2017 de [https://books.google.com.pe/books/about/Producci%C3%B3n\\_de\\_cuyes\\_Cavia\\_porcellus.html?hl=es&id=VxLVzsZ5HWcC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Producci%C3%B3n_de_cuyes_Cavia_porcellus.html?hl=es&id=VxLVzsZ5HWcC&redir_esc=y)

CHAUCA, L. 2014. Perú es líder en crianza de cuyes a nivel de Sudamérica. Entrevista Diario el Comercio. En línea. Recuperado el 2 de diciembre de 2017 de <https://elcomercio.pe/peru/peru-lider-crianza-cuyes-nivel-sudamerica-285528>

CONDORI, R. 2014. Evaluación de bajos niveles de fibra en dietas de inicio y crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) con exclusión de forraje. En línea. Recuperado el 25 de diciembre de 2017 de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2371>

ESTEBAN, M; RUFINO, Niveles de plasma porcino en dietas de pollos de carne. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Repositorio Institucional – UNJFSC. En línea. Recuperado el 23 de marzo de 2018 de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/108>

ERMER, P.; MILLER, P. y LEWIS, A. 1994. Diet preference and meal patterns of weanling pigs offered diets containing either spray-dried porcine plasma or dried skim milk. Journal of Animal Science, Volume 72, Issue 6, 1 June 1994, Pages 1548–1554. En línea. Recuperado el 29 de marzo de 2018 de <https://academic.oup.com/jas/article/72/6/1548/4632720>

FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA EL DESARROLLO Y NUTRICION ANIMAL (FEDNA). 2015. Plasma animal 78. En línea. Visitado el 15 abril de 2017.

Disponible en [http://fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/plasma-animal-78](http://fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/plasma-animal-78)

GLOBAL VET SAC. Composición química del plasma porcino ultrafiltrado. En línea. Recuperado el 20 de julio de 2017 de [www.globalvetgroup.com](http://www.globalvetgroup.com)

HIGAONA, R. 2005. Producción y manejo de cuyes. En: Crianza de cuyes. Guía didáctica. INIA. Lima-Perú. 46 p.

HUAMANTA, J. 2014. Diagnóstico de la producción y comercialización de cuyes en la provincial de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Tesis. Facultad ingeniería Zootecnia. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. 128 p.

JIANG, R.; CHANG, X, STOLL, B.; FAN, M.; ARTHINGTON, J.; WEAEVER, E.; CAMPBELL, J. y BURRIN, D. 2000. Dietary plasma protein reduces small intestinal growth and lamina propria cell density in early weaned pigs. The Journal of Nutrition. 2000 Jan;130(1):21-6. En línea. Recuperado el 31 de marzo de 2018 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10613760>.

LALLÈS, J., BOSI, P., JANCZYK, P., KOOPMANS, J. y TORRALLARDONA, D. 2009. Impact of bioactive substances on the gastrointestinal tract and performance of weaned piglets: a review. Article. Volume 3, Issue 12 December 2009 , pp. 1625-1643. En línea. Recuperado el 29 de marzo de 2018 de <https://www.cambridge.org/core/journals/animal/article/impact-of-bioactive-substances-on-the-gastrointestinal-tract-and-performance-of-weaned-piglets-a-review/32CF956BD79E7A0B847152B85224E78E>

MAMANI, T. 2016. Evaluación de dos niveles de energía y dos sistemas de alimentación en dietas altas en fibra durante la reproducción de cuyes (*Cavia porcellus*) En línea. Tesis. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de zootecnia. Departamento Académico de nutrición. En línea. Recuperado el 28 de diciembre de 2017 de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2602/L02-M353-T.pdf?sequence=1>

MESSIER, S., GAGNE-FORTIN, C. y CRENSHAW, J. (2007). Dietary spray-dried porcine plasma reduces mortality attributed to porcine circovirus associated disease syndrome. *Orlando: Proc AASV*, 147, 150.

MORÉS, N., CIACCI-ZANELLA, J., LOPEZ, A., COLDEBELLA, A., MELLO, G., ZANELLA, E., SOUZA DE LIMA, E., SARMENTO, L. Y GAVA, D. 2007. Prevenção da Circovirose Suína pelo uso do Plasma Suíno Ultrafiltrado Produzido por "Spray Dried". Comunicado técnico. ISSN 0100-8862. En línea. Recuperado el 29 de marzo de 2018 de [http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc\\_publicacoes/publicacao\\_p6u89s8q.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_p6u89s8q.pdf)

PARÉS, D.; SAGUER, E.; TOLDRÀ, M.; CASALS, A.; CASALS, F.; PUJULÀ, J.; CARRETERO, C. 2012. Aplicación de las proteínas del plasma como ingredientes funcionales en productos de bollería. En línea. Visitado el 5 de abril de 2016. Disponible en <https://previa.uclm.es/area/cta/cesia2012/cd/PDFs/6-SOS/SOS-P09T.pdf>

PIERCE, J; CROMWELL, G; LINDEMANN, M; RUSSELL, L; WEAVER, E. 2005. Effects of spray-dried animal plasma and immunoglobulins on performance of early weaned pigs. Journal of animal science, (12). En línea. Recuperado el 25 de marzo de 2018 de <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=13&sid=79b4e78e-fa24-42d4-a4f4-46f1b0a6b437%40sessionmgr4010&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtOGI2ZSZZY29wZT1zaXRI#AN=edsagr.US201301039788&db=edsagr>

POLO, J; CAMPBELL, J; RODRÍGUEZ, C; RANGEL, L; CRENSHAW. J. 2014. Relación entre nutrición, salud e inmunología en porcinos. VI Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal - SALA SUÍNOS. En línea. Recuperado el 20 de marzo de 2018 de <http://www.cbna.com.br/site/documentos/clana/palestras/Palestras%20SU%C3%8DNOS/Palestra%20Javier%20Polo%20EDITORADA.pdf>

POMARES, C. 2014. Apuntes de clase. Asignatura Mejoramiento genético avanzado. Facultad de Ingeniería Zootecnia. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. Perú.

PORTILHO, E; PUCCI, P; AZAMBUJA, J; LOPEZ, R; HONORIO, M; PELEGRINA, C; MOTA, F; PEREIRA, M; PEZZATO, L; BARROS, M. 2017. Dietary spray-dried plasma enhances the growth performance, villus: crypt ratio and cold-induced stress resistance in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Aquaculture Volume 479, 1 October 2017, Pages 675-681. En línea. Recuperado el 28 de marzo de 2018 de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004484861730087X>

PUJOLS, J. 2015. Biosafety of spray dried porcine plasma for different viruses of interest for the swine industry. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universitat Autònoma de Barcelona. En línea. Recuperada el 28 de marzo de 2018 de <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/371133/jpir1de1.pdf?sequence=1>

RANGEL, L; RUSSELL, L; CRENSHAW, J., CAMPBELL, J; JAVIER POLO, J. El plasma animal spray dried y sus aplicaciones en la alimentación de mascotas, cerdos, pollos, acuicultura y terneros. En línea. Recuperado el 5 de enero de 2018 de <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/plasma-animal-spray-dried-t41559.htm>

RIVAS, D. 1995. Pruebas de crecimiento en cuyes (*Cavia porcellus*) con restricción en el suministro de forraje. Tesis. Facultad Zootecnia. UNALM. Lima- Perú. 192 p.

SAETTONE, M. 2012. El cuy modernizado. Compendio de artículos para cuyes. Lima. Peru. 220 p.

SANDOVAL, I. 2014. Heno de moringa (*Moringa oleifera*), en el concentrado de cuyes en fase de engorde. Tesis. Facultad ingeniería Zootecnia. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. 72 p.

SITIO PORCINO. 2015. Relación entre nutrición, salud e inmunología en porcinos: plasma atomizado. En línea. Visitado el 5 de abril de 2017. Disponible en <http://www.elsitioporcino.com/articles/2598/relacion-entre-nutricion-salud-e-inmunologia-en-porcinos-plasma-atomizado/>

SOLORZANO, J; VERGARA, V; REMIGIO, R. 2010. Evaluación de dos tipos de alimento balanceado con diferentes densidades nutricionales en la etapa de crecimiento en una crianza en jaulas. Resúmenes de investigación en alimentación mixta. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de zootecnia. Programa de investigación y proyección social en alimentos. En línea. Recuperado el 25 de enero de 2018 de [http://www.lamolina.edu.pe/facultad/Zootecnia/PIPS/Prog\\_Alimentos/resumen-es\\_investigacion/CUYES.pdf](http://www.lamolina.edu.pe/facultad/Zootecnia/PIPS/Prog_Alimentos/resumen-es_investigacion/CUYES.pdf)

TORALLARDONA, D. 2010. Spray Dried Animal Plasma as an Alternative to Antibiotics in Weanling Pigs. En línea. Recuperado el 15 de marzo de 2018 de

<https://www.ajas.info/upload/pdf/23-19.pdf>

TORRES, A; VERGARA, V; CHAUCA, L. 2007. evaluación de dos niveles de energía y proteína en el concentrado de crecimiento para cuyes machos. Resúmenes de investigación en alimentación mixta. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de zootecnia. Programa de investigación y proyección social en alimentos. En línea. Recuperado el 25 enero de 2018 de [http://www.lamolina.edu.pe/facultad/Zootecnia/PIPS/Prog\\_Alimentos/resumen\\_es\\_investigacion/CUYES.pdf](http://www.lamolina.edu.pe/facultad/Zootecnia/PIPS/Prog_Alimentos/resumen_es_investigacion/CUYES.pdf)

TOUCHETTE, K., CARROLL, J. ALLEE, G. MATTERI, R. DYER, C. BEAUSANG, L. Y ZANNELLI, M. 2002. Effect of spray-dried plasma and lipopolysaccharide exposure on weaned pigs: I. Effects on the immune axis of weaned pigs. Journal Animal Science 80:494-501. En línea. Recuperado el 31 de marzo de 2018 de <https://pdfs.semanticscholar.org/8818/e8da6147e0c9ef1efa6d3753b5d4640190d2.pdf>

VERGARA, V. 2009. Avances en nutrición y alimentación de cuyes. (en línea) visitado el 12 de Diciembre de 2014. Disponible en <http://www.lamolina.edu.pe/appa/docs/presentaciones/Simposio/CUYES/Nutricion%20y%20alimentacion%20cuyes%20Ing.%20Vergara.pdf>

VILLANUEVA, G. 2013. Efecto de plasma sanguíneo porcino en las dietas en cerdos (*Sus scrofa* Doméstica) en fase de crecimiento sobre la ganancia del peso vivo. Tesis. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. En línea. Recuperado el 23 de marzo de 2018 de <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/308>

## VIII. ANEXOS

**Tabla 1A. Peso vivo inicial por cuy según tratamiento (g)**

Cuy	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
1	245	285	240	220	200	190	290	230	240
2	280	300	260	220	245	185	230	240	160
3	245	275	240	220	220	170	250	255	220
4	235	275	250	250	220	165	275	245	205
5	225	300	250	205	220	215	290	215	175
6	225	270	225	220	220	160	275	245	215
7	295	310	220	240	165	190	275	260	205
Total/tratam	1750	2015	1685	1575	1490	1275	1885	1690	1420
Promedio	250.00	287.86	240.71	225.00	212.86	182.14	269.29	241.43	202.86

**Tabla 2A. Peso final corregido por cuy según tratamiento (g)**

Cuy	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
1	971.67	929.49	1083.08	1049.12	990.16	1058.18	657.98	961.10	933.08
2	906.00	904.96	1052.04	1074.12	1021.57	1039.69	1041.10	943.08	1002.24
3	1271.57	922.51	913.08	889.12	1234.12	1054.22	1020.06	1163.55	1074.12
4	969.59	1162.51	1125.06	1180.06	859.12	955.73	882.51	1141.57	1283.65
5	1150.61	1239.96	970.06	648.65	999.12	945.63	1127.98	835.63	1167.71
6	1297.61	994.02	1017.61	1164.12	979.12	922.24	1037.51	1141.57	1010.63
7	1166.47	1091.94	999.12	1093.08	1005.73	1143.18	1002.51	1027.04	1108.65
Total/tratam	7733	7245	7160	7098	7089	7119	6770	7214	7580
Promedio	1105	1035	1023	1014	1013	1017	967	1031	1083

**Tabla 3A. Incremento de peso total por cuy por tratamiento (g)**

Cuy	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
1	727	644	843	829	790	868	368	731	693
2	626	605	792	854	777	855	811	703	842
3	1027	648	673	669	1014	884	770	909	854
4	735	888	875	930	639	791	608	897	1079
5	926	940	720	444	779	731	838	621	993
6	1073	724	793	944	759	762	763	897	796
7	871	782	779	853	841	953	728	767	904
Total/tratam	5983	5230	5475	5523	5599	5844	4885	5524	6160
Promedio	854.77	747.20	782.15	789.04	799.85	834.84	697.80	789.07	880.01



**Tabla 4A. Consumo de materia seca de concentrado por cuy por tratamiento**

Cuy	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
1	1174.78	1208.59	1356.45	1220.03	1173.39	1341.56	1025.80	1208.27	1257.33
2	1231.57	1216.74	1415.64	1188.58	1421.66	1321.39	1189.53	1241.42	1030.36
3	1417.53	1185.22	1218.62	1061.81	1527.87	1258.87	1190.18	1497.03	1375.21
4	1152.95	1434.59	1409.30	1344.79	1182.15	1151.01	1063.04	1493.11	1453.86
5	1267.54	1452.55	1219.29	852.03	1315.97	1327.54	1307.69	1009.67	1264.84
6	1421.14	1200.70	1253.90	1265.35	1303.81	1249.49	1239.22	1399.01	1411.15
7	1482.28	1448.38	1266.42	1288.15	1222.94	1497.92	1154.22	1299.27	1355.04
Total/tratam	9147.78	9146.76	9139.61	8220.73	9147.78	9147.78	8169.68	9147.78	9147.78
Promedio	1306.83	1306.68	1305.66	1174.39	1306.83	1306.83	1167.10	1306.83	1306.83

**Tabla 5A. Consumo de materia seca total por cuy por tratamiento**

Cuy	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
1	4865	5069	5303	4675	4535	4780	4075	4855	4507
2	5109	5106	5534	4555	5502	4705	4697	4983	3674
3	5865	4972	4765	4067	5927	4486	4699	6015	4928
4	4771	6013	5510	5155	4566	4101	4199	6002	5191
5	5241	6082	4767	3262	5087	4718	5160	4056	4516
6	5875	5032	4902	4850	5046	4435	4894	5622	5058
7	6143	6074	4951	4935	4719	5338	4554	5220	4844
Total/trat	37868.29	38347.56	35732.29	31498.56	35381.56	32562.58	32278.26	36753.04	32718.01
Promedio	5409.76	5478.22	5104.61	4499.79	5054.51	4651.80	4611.18	5250.43	4674.00

**Tabla 6A. Conversión alimenticia de materia seca del concentrado**

Cuy	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
1	1.62	1.88	1.61	1.47	1.49	1.55	2.79	1.65	1.81
2	1.97	2.01	1.79	1.39	1.83	1.55	1.47	1.77	1.22
3	1.38	1.83	1.81	1.59	1.51	1.42	1.55	1.65	1.61
4	1.57	1.62	1.61	1.45	1.85	1.46	1.75	1.67	1.35
5	1.37	1.55	1.69	1.92	1.69	1.82	1.56	1.63	1.27
6	1.32	1.66	1.58	1.34	1.72	1.64	1.63	1.56	1.77
7	1.70	1.85	1.63	1.51	1.45	1.57	1.59	1.69	1.50
Total/tratam	10.93	12.39	11.72	10.67	11.53	11.00	12.32	11.61	10.54
Promedio	1.561	1.770	1.674	1.524	1.648	1.571	1.760	1.659	1.506

**Tabla 7A. Conversión alimenticia de materia seca total (Forraje + concentrado)**

Cuy	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
1	6.70	7.86	6.29	5.64	5.74	5.51	11.07	6.64	6.50
2	8.16	8.44	6.99	5.33	7.08	5.51	5.79	7.09	4.36
3	5.71	7.68	7.08	6.08	5.84	5.07	6.10	6.62	5.77
4	6.49	6.77	6.30	5.54	7.14	5.19	6.91	6.69	4.81
5	5.66	6.47	6.62	7.35	6.53	6.46	6.16	6.54	4.55
6	5.48	6.95	6.18	5.14	6.65	5.82	6.42	6.27	6.36
7	7.05	7.77	6.36	5.79	5.61	5.60	6.26	6.81	5.36
Total/tratam	45.25	51.95	45.81	40.87	44.60	39.15	48.71	46.65	37.71
Promedio	6.46	7.42	6.54	5.84	6.37	5.59	6.96	6.66	5.39

**Tabla 8A. Prueba de homogeneidad de varianza del peso vivo inicial (Kg)**

95% del intervalo de confianza						
Media	Desviación	Error	para la media		Mínimo	Máximo
	estándar	estándar	Límite inferior	Límite superior		
250,0000	27,23356	10,29332	224,8132	275,1868	225,00	295,00
287,8571	15,50729	5,86121	273,5153	302,1990	270,00	310,00
240,7143	14,26785	5,39274	227,5187	253,9098	220,00	260,00
225,0000	15,00000	5,66947	211,1273	238,8727	205,00	250,00
212,8571	24,80879	9,37684	189,9128	235,8014	165,00	245,00
182,1429	18,89822	7,14286	164,6649	199,6208	160,00	215,00
269,2857	21,87628	8,26845	249,0535	289,5179	230,00	290,00
241,4286	15,19712	5,74397	227,3736	255,4836	215,00	260,00
202,8571	27,21169	10,28505	177,6905	228,0238	160,00	240,00
234,6825	36,76290	4,63169	225,4239	243,9412	160,00	310,00

Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
0,781	8	54	0,621

**Tabla 9A. Análisis de varianza de peso vivo inicial**

	Suma de	gl	Media	F	Sig.
	cuadrados		cuadrática		
Entre grupos	60793,651	8	7599,206	17,842	0,000
Dentro de grupos	23000,000	54	425,926		
Total	83793,651	62			

**Tabla 10A. Análisis de varianza de peso vivo final de cuyes**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PV final	63	0.09	0.00	12.66

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	91783.85	8	11472.98	0.67	0.7133
Dosis PPD (%)	2635.71	2	1317.85	0.08	0.9258
Días suministro	17317.03	2	8658.52	0.51	0.6048
Dosis PPD (%) * Días suminis.	71831.11	4	17957.78	1.05	0.3889
Error	921190.63	54	17059.09		
Total	1012974.49	62			

**Tabla 11A. Análisis de covarianza entre peso inicial y peso vivo final de cuyes**

F de V	G.L	S.C	C.M	Fc
ERROR	53	917754.677	17316.126	
Total A	55	923776.904		
Dif A	2	6022.227	3011.11332	0.173891
Total B	55	920963.331		
Dif B	2	3208.653	1604.32669	0.092649
Total Ax B	57	986943.840		
Dif Ax B	4	69189.162	17297.2906	0.998912

**Tabla 12A. Análisis de varianza de incremento de peso vivo de cuyes**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Incremento PV	63	0.16	0.03	16.43

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	170340.68	8	21292.59	1.24	0.2937
Dosis PPD (%)	38931.00	2	19465.50	1.13	0.3291
días suministro	3962.63	2	1981.31	0.12	0.8911
Dosis PPD (%) * días suminis.	127447.05	4	31861.76	1.86	0.1314
Error	926411.21	54	17155.76		
Total	1096751.89	62			

**Tabla 13A. Análisis de varianza de consumo de materia seca de concentrado**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cons. MS cdo	63	0.18	0.06	10.05

**Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	192961.65	8	24120.21	1.46	0.1926
Dosis PPD (%)	108843.88	2	54421.94	3.30	0.0444
días suministro	27498.14	2	13749.07	0.83	0.4399
Dosis PPD (%) * días suminis.	56619.63	4	14154.91	0.86	0.4948
Error	890291.68	54	16486.88		
Total	1083253.33	62			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 16486.8829 gl: 54

Dosis PPD (%)	Medias	n	E.E.	
1.00	1306.78	21	28.02	A
3.00	1306.44	21	28.02	A
0.00	1218.43	21	28.02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Tabla 14A. Análisis de varianza de consumo de materia seca total (forraje + concentrado)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cons. MS Total	63	0.35	0.25	10.43

**Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7815033.73	8	976879.22	3.64	0.0019
Dosis PPD (%)	2720958.17	2	1360479.08	5.07	0.0096
días suministro	4279717.05	2	2139858.53	7.98	0.0009
Dosis PPD (%) * días suminis.	814358.51	4	203589.63	0.76	0.5566
Error	14487550.38	54	268287.97		
Total	22302584.11	62			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 268287.9700 gl: 54

Dosis PPD (%)	Medias	n	E.E.	
1.00	5261.06	21	113.03	A
0.00	4831.00	21	113.03	B
3.00	4810.14	21	113.03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 268287.9700 gl: 54

días suministro	Medias	n	E.E.	
15 a 30	5330.86	21	113.03	A
15 a 90	4838.75	21	113.03	B
15 a 60	4732.58	21	113.03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Tabla 15A. Análisis de varianza de Conversión Alimenticia de materia seca de concentrado**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CA MS Cdo.	63	0.16	0.04	13.60

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.52	8	0.07	1.33	0.2512
Dosis PPD (%)	0.13	2	0.07	1.33	0.2732
días suministro	0.08	2	0.04	0.86	0.4284
Dosis PPD (%) * días suminis..	0.31	4	0.08	1.56	0.1995
Error	2.65	54	0.05		
Total	3.17	62			

**Tabla 16A. Análisis de varianza de Conversión Alimenticia de materia seca total (forraje + concentrado)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CA MS Total	63	0.37	0.27	13.76

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	24.01	8	3.00	3.92	0.0010
Dosis PPD (%)	10.15	2	5.07	6.62	0.0027
días suministro	8.08	2	4.04	5.27	0.0081
Dosis PPD (%) * días suministro	5.79	4	1.45	1.89	0.1260
Error	41.38	54	0.77		
Total	65.39	62			

**Test: Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.7663 gl: 54

Dosis PPD (%)	Medias	n	E.E.	
3.00	5.84	21	0.19	A
0.00	6.42	21	0.19	B
1.00	6.82	21	0.19	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test: Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.7663 gl: 54

días suministro	Medias	n	E.E.	
15 a 60	5.93	21	0.19	A
15 a 90	6.34	21	0.19	A B
15 a 30	6.81	21	0.19	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## 8.1 Formato de evaluación sensorial de carne de cuy

OBJETIVO: Medir el nivel de aceptación de la carne de cuy alimentado sin forraje verde durante la fase de engorde

### 1. Percepción de olor

Normal ( )      Desagradable ( )

### 2. Percepción de sabor

Muy agradable ( )      Agradable ( )      Desagradable ( )

### 3. Percepción de textura

Muy suave ( )      Suave ( )      Dura ( )